

Manche Wissenschaftler und Künstler halten Pilze für das Material der Zukunft: Denn die genügsamen Lebewesen könnten die Industrie deutlich nachhaltiger gestalten.

Was Mycel alles kann

Von Sonja Bettel

Bis Mitte Februar lief in einer Galerie in Berlin-Pankow die Ausstellung „Artomics“, die Werke von Vera Meyer (Künstlernamen V. meyer) präsentierte: Zu sehen waren Skulpturen aus Holz- und Metall-Fundstücken mit Pilzen. Die Kunst ist für Vera Meyer, die eigentlich Biotechnologin ist und die Fachgruppe Angewandte und Molekulare Mikrobiologie der Technischen Universität Berlin leitet, ein Werkzeug zur Wissensvermittlung: Sie möchte zeigen, wie vielgestaltig Pilze sind und welches Potenzial zur Lösung von Zukunftsfragen in ihnen steckt. Meyer hat deshalb gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen verschiedener Disziplinen sowie Künstlerinnen und Künstlern das Citizen-Science-Projekt „Mind the Fungi!“ ins Leben gerufen. Im Berliner Museum Futurium gibt es dazu bis 30. April eine Ausstellung und ein offenes Labor.

Pilze werden gegessen, dienen zur Herstellung von Lebensmitteln oder liefern Wirkstoffe für Medikamente. Seit einigen Jahren wird auch erforscht, ob Pilze umweltschädliche Materialien und Herstellungsprozesse ersetzen können. Im Zuge des Citizen-Science-Projekts wurden gemeinsam mit der Bevölkerung in den Wäldern von Berlin-Brandenburg schon mehr als 70 Baumpilzarten gesammelt und im Labor identifiziert. Die Pilze werden auf verschiedenen pflanzlichen Abfällen wie Stroh, Holzspänen, Hanfschäben oder Getreidespelzen kultiviert und auf ihre Eigenschaften untersucht. Aus Zunderschwamm zum Beispiel, der schon im Neolithikum zum Feuerentfachen verwendet wurde, lassen die Forscher im Labor verschiedene Gegenstände wachsen.

Wer schon einmal einen eingetrockneten Zunderschwamm berührt hat, weiß, wie hart das Material wird. Das eigentlich Spannende für die Forschung und Materialentwicklung sieht man aber üblicherweise nicht: das Pilzmycel. Das Mycel ist die Gesamtheit aller Hyphen bzw. fadenförmigen Zellen eines Pilzes. Das, was für uns sichtbar aus einem Baumstamm oder aus dem Boden wächst, ist nur der Fruchtkörper. Jener Anteil des Pilzes, der im Holz oder im Boden steckt, ist wesentlich größer und fein verzweigt.

Ersatz für Gummi und Leder

Was Mycel alles kann, hat der Ingenieur und Designer Maurizio Montalti entdeckt, als er sich für seine Masterarbeit an der Universität Eindhoven mit der Zersetzung von Materie beschäftigte und die Möglichkeit erhielt, im Labor des Mikrobiologen und Pilzforschers Han Wösten an der Uni Utrecht zu arbeiten. Montalti schleppte Stroh oder Rapsschrot ins Labor und impfte es mit Pilzsporen. Unter den passenden Bedingungen bilden die Hyphen eines Pilzes in biogenem Material ein dichtes Netz und „verdauen“ es. Stoppt man diesen Zersetzungsprozess durch langsames Trocknen des dicht bewachsenen Mycel-Substrats, entsteht ein leichtes und zugleich sehr festes Material. Der italienische Designer war davon so begeistert, dass er sich seit mehr als zehn Jahren mit seinem multidisziplinären Studio „Officina Corpuscoli“ dem Thema Pilze verschrieben hat.

Maurizio Montalti ist nicht der einzige, der auf das Potenzial von Pilzen als Rohstoff für verschiedene Anwendungen gestoßen ist. Etwa zur gleichen Zeit machten New Yorker Designer auf sich aufmerksam, die aus Pilzmycel und biogenen Abfällen Formen wachsen ließen, mit denen emp-



Der italienische Designer Maurizio Montalti entwickelt aus biologisch abbaubaren Pilzbaustoffen Prototypen für verschiedenste Produkte: zum Beispiel Bodenplatten, Akustikpaneele, Schuhe und Stühle.

findliche Produkte sicher verpackt werden können. MycoBond wurde als Ersatz für das aus Erdöl hergestellte Polystyrol propagiert, konnte sich aber nicht durchsetzen – zu teuer in der Herstellung. Pilzbauteile sind eigentlich auch viel zu schade, um sie nach einmaligem Gebrauch wegzuworfen.

Montalti setzt deshalb auf langlebiges Design und hat letztes Jahr sein erstes kommerzielles Produkt auf den Markt gebracht: Akustikpaneele für Innenräume, hergestellt in Italien von seiner Firma Mogu. Für die Paneele werden Pilzsporen und agrarische Abfälle, also Sägespäne, Getreidespelzen und dergleichen, in Kunststoffformen gefüllt und in einen Brutraum gelegt. Nach zwei bis drei Wochen hat das Mycel das ganze Material umwachsen. Der weiche Verbundstoff wird aus der Form genommen und bei 70 Grad für einige Stunden getrocknet: Fertig sind die eleganten weißen Akustikpaneele. Kurz vor der Marktreife stehen auch Bodenplatten, die nach diesem Prinzip hergestellt werden. Die Pilzbaustoffe sind haltbar und

„Weltweit gibt es schätzungsweise sechs Millionen Pilzarten. Die Möglichkeiten, die sie als Werkstoff bieten, scheinen schier unendlich.“

feuerfest, sollten aber nicht nass werden, weil sie sich sonst zersetzen. Genau das ist aber auch ihr Vorteil: Braucht man die Teile nicht mehr, kann man sie zerkleinern und kompostieren – oder direkt als Dünger auf ein Feld aufbringen.

Aus Pilzmycel entwickelt Montalti auch weiche Materialien, die als Gummi-, Kunststofffolien- oder Leder-Ersatz dienen können. Das Mycel wächst in diesem Fall nicht auf Spänen, sondern auf flüssigen Substraten. Um Leder herzustellen, müssen Tiere getötet werden und es werden viele giftige Chemikalien und energieaufwendige Prozesse eingesetzt. Das Pilz-„Leder“ könne das alles ersetzen, sagt der Designer. Ganz so neu ist es nicht, aus Pilze Textilien zu machen: Im Mittelalter wurden aus Zunderschwamm Westen oder Kappen hergestellt, die sich wie weiches Wildleder oder Filz anfühlen. Heute beherrschen diese handwerkliche Kunst nur mehr wenige Familien in Rumänien. Maurizio Montalti hat den Ehrgeiz, das Pilzmaterial gleich

in der Gestalt wachsen zu lassen, in der es dann verwendet wird, und nicht als große Haut, aus der Teile herausgeschnitten werden. Im Studio von „Officina Corpuscoli“ sind Prototypen von Schuhen, ein Rucksack, Lampenschirme oder ein Stuhl aus Pilzbaustoffen zu sehen. Im Ars Electronica Center in Linz hat Maurizio Montalti sogar einen 3D-Drucker aufgestellt, der nach einem vorgegebenen Bauplan automatisch Strukturen aus Pilz-Substrat-Gemisch aufbaut.

Mit Elektronik verbunden

Die Möglichkeiten, die Pilze als Werkstoff bieten, scheinen schier unendlich. Fachleute schätzen, dass es weltweit sechs Millionen Pilzarten gibt. Davon sind erst rund 120.000 erforscht. Das Deutsche Geoforschungszentrum in Potsdam hat unlängst berichtet, dass die Pilze laut neuesten Studien schon vor bis zu 810 Millionen Jahren auf der Erde existierten – also 300 Millionen Jahre früher, als die Wissenschaft bisher angenommen hat.

Zumindest einen kleinen Teil davon zu erforschen, hat sich auch das „Mushroom Research Center Austria“ in Innsbruck zum Ziel gesetzt. Die Brüder Manuel und Mark Stüttler haben die DNA von mehreren hundert Pilzarten analysiert und in flüssigem Stickstoff eingelagert. Sie machen Laborversuche, um herauszufinden, welcher Pilz auf welchem Substrat unter welchen Umständen gut wächst und wofür man ihn verwenden könnte. Und sie züchten „Saatgut“ für die Kultivierung von Pilzen, um Speisepilze, Nahrungsergänzungsmittel, medizinische Anwendungen und Pilzmaterialien herzustellen. Auch die Firma Mogu bezieht bei ihnen Ausgangsmaterial für ihre Entwicklungen und Produktion.

Das nächste spannende Pilzprojekt klingt endgültig wie Science-Fiction, soll aber schon bald realisiert werden: ein „intelligentes“ Haus, in dessen Wänden lebendes und totes Pilzmycel als Umweltsensor dienen soll. Andrew Adamatzky, Direktor des „Centre of Unconventional Computing“ der Universität von Westengland in Bristol, forscht seit vielen Jahren zu den bioelektrischen Impulsen, mit denen Pilzmycel auf Änderungen in der Umwelt reagiert. Am Projekt FUNGAR (ein Kofferwort aus Pilz und Architektur) beteiligt sind auch Pilzforscher und Architekten aus Utrecht und Dänemark, ebenso wie die Designer der Firma Mogu. Hier soll das Mycel mit Elektronik verbunden werden – und so das Licht und die Heizung des Hauses steuern.



Der Feldhase

ANIMAL SPIRITS

Risikomanager mit Hasenfuß

Dem Hasen widerfahren aus Tradition die tollsten Frechheiten. Auf der Buxtehuder Heide etwa wird er gegen den Igel zum Blödmann ausgerufen und arg gedemütigt, bis zum Erschöpfungstode veralbert und dann noch als Leiche um ein Goldstück und ein Fässchen Branntwein gefledert – also ganz und gar ekelhaft behandelt. Und das nur wegen ein wenig Hochmut und Stolz auf seine flinken Hasenbeine. Gar nicht verulkt wird der Siegertyp, der Igel – ein betrügerischer Totschläger de jure, der vor seinem zweifelhaften Wettstreit seine Frau Igel anherrscht, als gäbe es keinen Internationalen Frauentag: „Halts Maul, Weib! Das ist Männersache!“ Dem Hasen könnte dergleichen nicht passieren. Die antike Tradition verbindet ihn immerhin mit Liebesgöttin Aphrodite und mit der Fruchtbarkeit – alles Konsequenz seines natürlichen Gammels. Vielleicht ist es ein klein wenig dem Sexualneid geschuldet, dass dem Lepus europaeus die Angst an den Hals gedichtet wurde. Anlass genug, das richtigzustellen.

Der Hase ist ein von Feldnatur aus beeindruckender Risikomanager, gegen dessen Abklärtheit sich der Mensch mit seinen Panikattacken vor Krise und Krankheit geradezu ärmlich ausnimmt. Der Hase ist hingegen äußerst erfolgreich und in weit höherem Maße mutig, als ihm zugestanden wird. Zunächst kennt er kein Helden-

„Verglichen mit dem Menschen und seiner Panik angesichts von Krise und Gefahr, erscheint der Feldhase wie ein ausgefuchster Krisenmanager.“

tum im Sinne von: Sei mutig und begegne der Gefahr, indem du einfach blindlings in sie hineinläufst. Der Hase weiß hingegen genau um seine wirksamen Waffen. Sie liegen, wie bei allen guten Risikomanagern, im Aufklären der Lage und einer besonnenen Reaktion. Tatsächlich blickt nämlich der Hase mit gespitzten Löffeln zu meist der Gefahr seelenruhig ins Auge.

Er beobachtet den Feind offen und ohne Scheu – und mit Erfolg. Englische Forscher fanden heraus, dass Füchse zu 90 Prozent von der Hasenjagd Abstand nahmen, wenn der Hase sie aus gewisser Entfernung beobachtete. Das Signal, ich sehe dich, Gefahr, und ich beobachte dich, wirkt viel abschreckender als Panik. Solche Weisheit sollte sich in Börsen durchsprechen, bei denen relativ harmlose Erschütterungen in arger Kapitalflucht enden.

Die zweite Möglichkeit: Nähert sich eine Gefahr, kauert sich der Hase zunächst energieschonend in seine Mulde. Erst wenn sicher ist, dass es eng wird, werden alle Reserven mobilisiert. Die Überraschung, die er durch sein plötzliches Aus-dem-Gebüschspringen bei den Feinden auslöst, bedeutet meist die entscheidende Sekunde Vorsprung. Die „Hasenpanier“ handelt also nicht von Feigheit, vielmehr von Erfolg durch Verblüffung. Detail für aufgeschlossene Risikomanager: Überraschungen, die man selbst auslöst, sind wesentlich besser als solche, von denen man überrascht wird. Nennen wir es das Heft des Handelns nach Art des Hasenfußes. (Oliver Tanzer)